

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-191083

(43)Date of publication of application : 21.07.1998

(51)Int.Cl.

H04N 1/60

G06T 5/00

H04N 1/46

(21)Application number : 08-350799

(71)Applicant : BROTHER IND LTD

(22)Date of filing : 27.12.1996

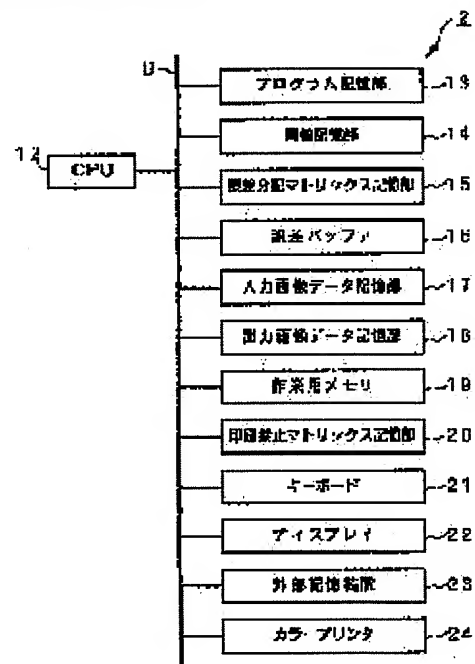
(72)Inventor : YOSHIDA YASUNARI

(54) BINARIZATION METHOD FOR COLOR IMAGE AND STORAGE MEDIUM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To limit the total amount of ink without inviting the decline of image quality and to prevent cockling or the like by setting a pixel position to be off beforehand and executing an error propagation method in the error propagation method for reflecting an error generated at the time of binarization on the binarization of peripheral picture elements.

SOLUTION: A halftone image data binarization device 2 binarizes halftone image data stored in an input image data storage part 17 by an error propagation processing and prepares pseudo halftone image data. In this case, before executing the error propagation processing, whether or not the position of the pixel under consideration of the halftone image data is a printing inhibition position is judged based on a printing inhibition matrix stored in a printing inhibition matrix storage part 20 beforehand, an output density is immediately turned off and decided at the time of the printing inhibition position, and only in the case that it is not the printing inhibition position, the error propagation processing is executed and output is performed to an output image data storage part 18. Thus, cockling and dripping of the ink are suppressed.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-191083

(43) 公開日 平成10年(1998) 7月21日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	F I
H 0 4 N 1/60		H 0 4 N 1/40 D
G 0 6 T 5/00		G 0 6 F 15/68 3 1 0 A
H 0 4 N 1/46		3 2 0 A
		H 0 4 N 1/40 1 0 3 C
		1/46 Z
審査請求 未請求 請求項の数7 O L (全 9 頁)		

(21) 出願番号 特願平8-350799

(22) 出願日 平成8年(1996)12月27日

(71) 出願人 000005267

ブラザー工業株式会社

愛知県名古屋市中瑞穂区苗代町15番1号

(72) 発明者 吉田 康成

愛知県名古屋市中瑞穂区苗代町15番1号

ブラザー工業株式会社内

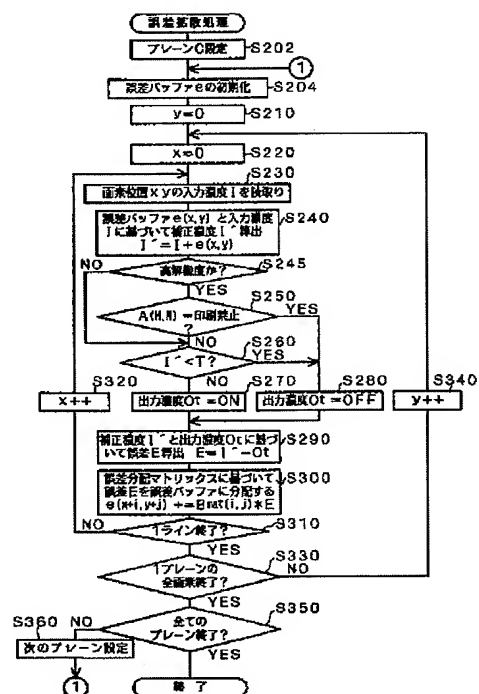
(74) 代理人 弁理士 足立 勉

(54) 【発明の名称】 カラー画像の2値化方法および記憶媒体

(57) 【要約】

【課題】 カラー画像を2値化する場合、画質低下を抑えた上、インクの総量を制限してコックリングを防止する。

【解決手段】 中間調カラー画像の各画素に含まれるシアン、マゼンタ、イエローの各々について、画素濃度と閾値との比較により、各画素をオンかオフかのいずれかに2値化し、この2値化の際に生じた誤差を周辺の画素の2値化に反映させる誤差拡散法において、予め、オフとする画素位置を印刷禁止マトリックスA () として設定して誤差拡散処理を行うことでオンとなる画素を減らし、記録する際のインク総量を規制する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】中間調カラー画像の各画素に含まれる互いに異なる複数の色成分の各々について、画素濃度と閾値との比較により、各画素をオンかオフかのいずれかに2値化し、該2値化の際に生じた誤差を周辺の画素の2値化に反映させる誤差拡散法によるカラー画像の2値化方法であって、

予め、オフとする画素位置を設定して前記誤差拡散法を実行することにより、各画素のオン・オフに応じて前記色成分に該当するインクにて前記2値化された中間調画像を記録する際のインク総量を規制することを特徴とするカラー画像の2値化方法。

【請求項2】中間調カラー画像の各画素に含まれる互いに異なる複数の色成分の各々について設定されたマトリックス上に分布している各種閾値と、各色成分の画素濃度との比較により、各画素を各色成分毎にオンかオフかのいずれかに2値化するディザ法によるカラー画像の2値化方法であって、

予め、オフとする画素位置を設定して前記ディザ法を実行することにより、各画素のオン・オフに応じて前記色成分に該当するインクにて前記2値化された中間調画像を記録する際のインク総量を規制することを特徴とするカラー画像の2値化方法。

【請求項3】前記オフとする画素位置が、固定された所定の割合で存在していることを特徴とする請求項1または2記載のカラー画像の2値化方法。

【請求項4】2値化する画像の濃度に応じて、前記オフとする画素位置の分布割合を変更することを特徴とする請求項1または2記載のカラー画像の2値化方法。

【請求項5】2値化する画像の各色成分の濃度に応じて、各色成分毎に前記オフとする画素位置の分布割合を変更することを特徴とする請求項1または2記載のカラー画像の2値化方法。

【請求項6】前記色成分には、シアン、マゼンタおよびイエローが含まれることを特徴とする請求項1～5のいずれかに記載のカラー画像の2値化方法。

【請求項7】請求項1～6のいずれかに記載のカラー画像の2値化方法が、コンピュータシステムにて実行するプログラムとして記憶されたことを特徴とする機械読み取り可能な記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、中間調カラー画像の各画素に含まれる互いに異なる複数の色成分の各々について、画素濃度と閾値との比較により、各画素をオンかオフかのいずれかに2値化する誤差拡散法またはディザ法によるカラー画像の2値化方法に関する。

【0002】

【従来の技術】カラープリンタにおいて、印刷の品質を高める方法の一つとして、解像度を上げる方法がある。

例えば、通常の解像度360dpiを高解像度の720dpiにして印刷することにより行われている。

【0003】しかし、印刷する画像データが、全てのドットについて印刷する領域では、通常時の4倍のドットを印刷することになる。このためインクを吐出するタイプのカラープリンタでは、通常時よりも4倍のインクが記録紙面上に吐出されることとなり、記録紙にしわが寄るいわゆるコックリングやインクの垂れ落ち等が発生してしまう。

【0004】このような問題を防止するためにインクの総量制限が行われている。すなわち、2値化する前の多値の画素濃度に上限を設け、その制限された画素濃度に対して、誤差拡散法やディザ法にて2値化することで、全てのドットが印刷されるのを防止するものである。

【0005】例えば、画素濃度の上限を最大濃度の75%とし、色成分がシアン（以下、Cで表す。）、マゼンタ（以下、Mで表す。）、およびイエロー（以下、Yで表す。）からなる画像を2値化する場合を説明する。中間調画像のある領域の全ての画素について、各色成分が100%、すなわち黒である場合、その領域について75%の総量制限がなされると、各画素の濃度は、C=75%、M=75%、Y=75%となる。この色成分のそれぞれについて、誤差拡散法やディザ法にて2値化が行われると、各色成分のドットの分布は75%に収まる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかし、元々の画像データに総量制限せずに2値化して印刷した場合は、全面の各ドットがC、M、Yのインクがすべて重なって形成されていた減法混色による黒の領域であったものが、各色成分毎にドットの分布が75%となったために、ドットによってはC、M、Yが全て重なるとは限らず、C、M、Yのインクが単独に吐出されたドット、およびC、M、Yの内の2つのインクが吐出されたドットが、C、M、Yの全てが吐出されたドットとともに混在することとなる。

【0007】このため、総量制限しない場合には全てのドットが減法混色のみの黒であったものが、C、M、Yのインクが単独に吐出されたドットおよびC、M、Yの内の2つのインクが吐出されたドットが混在することにより加法混色が加わり、通常の解像度の画像に対して差異を感じさせるものとなった。

【0008】また、2値化方法の中に3プレーン法と呼ばれる方法がある。すなわち、2値化した結果、C、M、Yが全てONとなる画素をブラック（以下、Kで表す。）のドットに置き換える方法である。この方法は3色が重なったドットはインク量をKのみに減少させることができ、コックリングや垂れ落ちに有効な手段である。

【0009】しかし、この3プレーン法においても、元々、全領域がすべてC、M、Yが重なることでKに置き

10

20

30

40

50

換えられる領域であるにもかかわらず、総量制限することにより、C、M、Yの単独ドットおよびC、M、Yの内の2色からなるドットが生じることにより、通常の解像度の画像に対して差異を感じさせるものとなるとともに、次のような不都合が生じた。

【0010】すなわち、C、M、Yの単独ドットおよびC、M、Yの内の2色からなるドットが生じることにより、Kに置き換えられないドットが多数生じて、逆に、インク量が増加してしまうこととなり、総量制限のために逆にコックリング等が防止しにくくなった。コックリング等を完全に防止しようとする、総量制限をもっと厳しくしなくてはならなくなり、そのために発色の状態が、ますます、通常の解像度の画像と異なってしまう、逆に画質の低下を招くこととなった。

【0011】本発明は、高解像度であっても、上述したような画質の低下を招くことなく、インクの総量が制限できてコックリング等を防止することができるカラー画像の2値化方法の提供を目的とするものである。

【0012】

【課題を解決するための手段及び発明の効果】本発明のカラー画像の2値化方法は、中間調カラー画像の各画素に含まれる互いに異なる複数の色成分の各々について、画素濃度と閾値との比較により、各画素をオンかオフかのいずれかに2値化し、該2値化の際に生じた誤差を周辺の画素の2値化に反映させる誤差拡散法によるカラー画像の2値化方法であって、予め、オフとする画素位置を設定して前記誤差拡散法を実行することにより、各画素のオン・オフに応じて前記色成分に該当するインクにて前記2値化された中間調画像を記録する際のインク総量を規制することを特徴とする。

【0013】また、本発明のカラー画像の2値化方法は、次のようにディザ法にて2値化する方法であっても良い。すなわち、中間調カラー画像の各画素に含まれる互いに異なる複数の色成分の各々について設定されたマトリックス上に分布している各種閾値と、各色成分の画素濃度との比較により、各画素を各色成分毎にオンかオフかのいずれかに2値化するディザ法によるカラー画像の2値化方法であって、予め、オフとする画素位置を設定して前記ディザ法を実行することにより、各画素のオン・オフに応じて前記色成分に該当するインクにて前記2値化された中間調画像を記録する際のインク総量を規制することを特徴とする。

【0014】このように、誤差拡散法においても、ディザ法においても、中間調画像の濃度を制限するのではなく、予め、オフとする画素位置を設定して2値化しているので、前述したように、元々、C、M、Yのすべてが重なるドットが重ならなくなったり、そのために、インク量が増加したりすることがなくなる。このことにより、画質の低下を招くことなくインクの総量を制限して、コックリングや垂れ落ちを防止することができる。

【0015】なお、オフとする画素位置は、固定された所定の割合で存在させることができる。また、オフとする位置は固定するのではなく、2値化する画像の濃度に応じて、オフとする画素位置の分布割合を変更しても良い。例えば、2値化する際に注目画素あるいはその周辺画素の濃度状態から、オフとする画素位置の分布割合を変更しても良い。例えば、画像の濃度が濃い領域であれば、オフとする画素位置の分布割合を多くし、画像の濃度が薄い領域であれば、オフとする画素位置の分布割合を少なくする。

【0016】このオフとする画素位置の分布割合は、全色成分に共通でも良く、また色成分毎に個々に決定しても良い。例えば、濃度の濃い色成分は、他の色成分が淡くてもオフとする画素位置の分布割合を多くし、濃度の淡い色成分は、他の色成分が濃くてもオフとする画素位置の分布割合を少なくする。

【0017】上述したオフとする画素位置は、印刷禁止マトリックスとして提供することができる。この場合、印刷禁止マトリックスにおけるオフとする画素位置の分布は、ランダムに設定したり、ブルーノイズマスク的に設定することが、2値化後の画像に紋様等を生じさせにくいので好ましい。

【0018】色成分としては、シアン、マゼンタおよびイエローが含まれるものが挙げられる。なお、このようなカラー画像の2値化方法を実行する機能は、例えば、コンピュータシステム側で起動するプログラムとして備えられる。このようなプログラムの場合、例えば、フロッピーディスク、光磁気ディスク、CD-ROM、ハードディスク等の記憶媒体に記憶し、必要に応じてコンピュータシステムにロードして起動することにより用いることができる。この他、ROMやバックアップRAMを記憶媒体として前記プログラムを記憶しておき、このROMあるいはバックアップRAMをコンピュータシステムに組み込んで用いても良い。

【0019】

【発明の実施の形態】

【実施の形態1】図1は、上述した発明のいくつかが適用された誤差拡散法による中間調画像の2値化方法を実現する中間調画像データ2値化装置2の概略構成を表すブロック図である。

【0020】この中間調画像データ2値化装置2は、コンピュータを主体として構成され、CPU12、ROMからなるプログラム記憶部13、RAMからなる閾値記憶部14、RAMからなる誤差分配マトリックス記憶部15、RAMからなる誤差バッファ16、RAMからなる入力画像データ記憶部17、RAMからなる出力画像データ記憶部18、RAMからなる作業用メモリ19、およびRAMからなる印刷禁止マトリックス記憶部20を備えて、これらがバスBにより接続されて、制御信号やデータ信号を交換可能としている。

【0021】また、中間調画像データ2値化装置2は、これ以外に、バスBを介して、コンピュータとして必要なキーボード21やディスプレイ22等の入出力装置、ハードディスクやフロッピーディスクドライブ等の外部記憶装置23およびカラープリンタ24が接続されている。

【0022】プログラム記憶部13には、コンピュータとして必要な基本的なプログラム、後述する誤差拡散処理プログラム、およびその他の処理プログラムが格納され、必要に応じてCPU12により実行される。なお、外部記憶装置23を介して、前記各種プログラムが記憶されたフロッピーディスク、光磁気ディスク、CD-ROM等の記憶媒体から、必要に応じて作業用メモリ19に読み込んで起動することにより実行しても良い。

【0023】閾値記憶部14は、誤差拡散法に用いられる閾値を記憶している。誤差分配マトリックス記憶部15は、誤差拡散法により算出された出力濃度値と元の濃度値との誤差を、誤差バッファ16内の周辺画素に分配する際に、分配対象となる周辺画素およびその分配率を、図3に示すごとくの誤差分配マトリックスとして記憶している。

【0024】誤差バッファ16は、誤差の分配対象となる画素毎に分配される誤差を蓄積している。入力画像データ記憶部17は外部記憶装置23等から導入された中間調画像データを、色成分としての3原色CMY毎に1プレーンずつ記憶している。各原色の濃度範囲は0~255である。出力画像データ記憶部18は、入力画像データ記憶部17に記憶されている中間調画像データを誤差拡散処理により2値化して得られた擬似中間調画像データを記憶するものである。なお、必要に応じてこの擬似中間調画像データは、ディスプレイ22に表示されたり、カラープリンタ24により記録される。

【0025】次に、CPU12にて実行される、誤差拡散処理を、図2のフローチャートにより説明する。この処理は、入力画像データ記憶部17に格納されている中間調画像を2値化して擬似中間調画像を作成するために行われる。誤差拡散処理が開始されると以下の手順を実行する。

【0026】まず、処理対象の原色プレーンとして、プレーンC（シアン）のプレーンが設定される（S202）。そして、誤差バッファ16内に記憶されているプレーンC用の誤差バッファ $e(x, y)$ をクリアして初期化する（S204）。次に、2値化処理する画素の位置を判別するための変数 x, y を0に初期化する（S210, S220）。なお、変数 x, y で示される画素のことを注目画素と呼ぶことにする。

【0027】画素位置 (x, y) に対応する入力画像の入力濃度 I ($0 \leq I \leq 255$)を読み取る（S230）。次に、この注目画素に対応する2値化誤差値 e

(x, y) を誤差バッファ16から読み取り、次式のご

とく2値化誤差値 $e(x, y)$ にて画素濃度 I を補正して、補正濃度 I' を求める（S240）。

【0028】

【数1】

$$I' = I + e(x, y)$$

【0029】次に、今回の印刷が高解像度モードに設定された印刷か否かが判定される（S245）。そのような設定がされていない普通の印刷の場合は（S245で「NO」）、ステップS260にジャンプするが、高解像度モードでの印刷の場合は（S245で「YES」）、次に、図4（a）に示す印刷禁止マトリックスA（）に基づいて、注目画素が印刷禁止位置か否かを判定する（S250）。なお、中間調画像データ2値化装置2の使用者に直接、印刷禁止領域を設けた印刷を行うか否かを選択させても良い。

【0030】図4（a）に例示した印刷禁止マトリックスA（）は、 4×4 の要素を有するマトリックスであり、「○」印の要素は印刷可能位置を示し、「×」印の要素は印刷禁止位置を示している。「○」印は12要素、「×」印は4要素であるので、印刷可能位置の割合は75%、印刷禁止位置の割合は25%である。注目画素の位置 (x, y) からは、次式のごとくに、印刷禁止マトリックスA（）の要素位置 (M, N) が決定される。

【0031】

【数2】

$$M = x \% 4$$

$$N = y \% 4$$

【0032】ここで、「%」は、「%」の次の数値、ここでは4で割った余りを算出する演算子である。要素位置 (M, N) の要素A (M, N) が「○」であった場合には（S250で「NO」）、次にステップS240にて求められた補正濃度 I' と閾値 T とが比較される（S260）。ここで閾値 T としては、例えば「128」が設定されている。

【0033】 $I' < T$ であれば（S260で「YES」）、出力濃度 O_t としてオフ（OFF）が設定される（S280）、 $I' \geq T$ であれば（S260で「NO」）、出力濃度 O_t としてオン（ON）が設定される（S270）。この出力濃度 O_t の値は、出力画像データ記憶部18にプレーンCの2値化画像データとして、ステップS270またはステップS280の2値化毎に順次蓄積される。

【0034】ステップS250にて、要素A (M, N) が「×」であった場合には（S250で「YES」）、印刷禁止画素位置であることから、ステップS260の判定は行われず、直ちに出力濃度 O_t としてオフ（OFF）が設定される（S280）。

【0035】ステップS270またはステップS280

の次に、補正濃度 I' と出力濃度 O_t とに基づいて2値化誤差値 E を次式のごとく算出する (S 290)。

【0036】

【数3】

$$E = I' - O_t$$

【0037】ここで、出力濃度 O_t の値は、ONの場合には「255」、OFFの場合は「0」が与えられる。次に、予め設定した誤差分配マトリックス $Bmat()$ に基づいて、前記誤差値 E を、次式に示すごとく、2値化が未処理の周辺画素の誤差バッファ e に分配する (S 300)。

【0038】

【数4】

$$e(x+i, y+j) += Bmat(i, j) \times E$$

【0039】なお、「+=」は既に誤差バッファ e 内に存在する値と加算処理して同じ誤差バッファ e に格納することを示す演算子である。 $Bmat()$ の具体例は例えば図3に示した通りであり、 i, j は注目画素位置を「*」とすると、図3に示すごとくの値をとる変数である。

【0040】次に、主走査方向 (x 方向) の2値化処理、すなわち1ライン分の処理が終了したか否かを判定する (S 310)。終了していなければ (S 310で「NO」)、注目画素の主走査方向の位置 x を1つ増加させて (S 320)、再度ステップ S 230 から処理を繰り返す。

【0041】1ライン分の2値化処理を終了したと判定した場合 (S 310で「YES」) には、1プレーン分の全画素の2値化処理が終了したか否かを判定する (S 330)。1プレーンの全画素の処理が終了していなければ (S 330で「NO」)、注目画素の副走査方向の位置 y を1つ増加させて (S 340)、再度ステップ S 220 から処理を繰り返す。

【0042】全画素の2値化が終了していれば (S 330で「YES」)、次に全てのプレーンについて処理が終了しているか否かが判定される (S 350)。最初のプレーン C のみが終了しただけであるので (S 350で「NO」)、次にマゼンタ M のプレーン (プレーン M) の処理が設定される (S 360)。

【0043】そして、プレーン M の2値化処理が、プレーン C の場合と同様に行われる。プレーン M について2値化処理が終了すれば (S 350で「NO」)、次にイエローのプレーン (プレーン Y) が設定されて (S 360)、プレーン Y の2値化処理が同様に行われる。

【0044】こうして、プレーン Y についても2値化されて、その2値化データが出力画像データ記憶部18にプレーン Y の2値化画像データとして蓄積されると、全てのプレーンについて2値化処理が終了し (S 350で「YES」)、誤差拡散処理は終了する。

【0045】このときには、出力画像データ記憶部18

内には、ステップ S 270 またはステップ S 280 にて設定された出力濃度 O_t にて各画素が各プレーン C, M, Y 毎に2値化された擬似中間調画像データが形成されている。上述したごとく、本実施の形態1では、色成分としての3原色 CMY のプレーンを2値化するに際して、高解像度の印刷の場合、あるいは使用者が印刷禁止領域を設けた印刷を行うモードを設定した場合には、印刷禁止マトリックス $A()$ をチェックして、印刷禁止位置であれば直ちにオフとして決定し、印刷可能位置である場合のみ、閾値 T との比較にてオン/オフを決定している。

【0046】したがって、通常の解像度で印刷すると完全に黒となるの画像を、高解像度にして印刷しても、画素の内、25%は印刷が禁止されるので、コックリングやインクの垂れ落ちが抑制される。また、画素濃度は低減されていないので、従来のように、通常の解像度と高解像度とで発色状態が異なることはないし、更に、通常の解像度でブラックのインクが付着される部分が、従来のように高解像度で C, M, Y に分解されて多量のインクが付着されることもなく、一層のコックリングや垂れ落ちの防止に効果的である。

【0047】[実施の形態2] 実施の形態1と本実施の形態2とが異なるのは、実施の形態1のステップ S 245 とステップ S 250 との間に、図5に示す印刷禁止マトリックス設定処理が行われる点である。他の構成については、実施の形態1と同じである。

【0048】すなわち、高解像度の印刷である (S 245で「YES」) と判定されると、次に、注目画素の濃度 I に基づいて、図6に示す画素濃度 I と禁止領域値 D との関係 $f(I)$ から、禁止領域値 D を求める (S 246)。なお、禁止領域値 D の範囲は0~16であり、画素濃度 I が大きくなるにつれて、求められる禁止領域値 D も大きくなるように設定されている。

【0049】次に、ステップ S 246 で求められた禁止領域値 D に基づいて、図7(a)に示す印刷禁止マトリックス $A()$ 上の印刷禁止位置が設定される (S 248)。印刷禁止マトリックス $A()$ は、 8×8 の要素からなるマトリックスであり、この内、16個の要素が、1~16までの数値が設定された印刷禁止候補位置である。この印刷禁止候補位置の中で、禁止領域値 D の値よりも小さい値が印刷禁止位置として設定される。

【0050】例えば、禁止領域値 $D=8$ の場合は、図7(b)に「×」印で示すごとく、8以下の値を有する印刷禁止候補位置が印刷禁止位置として設定される。他の要素は全て印刷可能位置として設定される。したがって、ステップ S 250 では、図7(b)のように設定された印刷禁止マトリックス $A()$ に基づいて、注目画素が印刷禁止位置か否かを判定する。

【0051】なお、この場合は、印刷禁止マトリックス $A()$ は、 8×8 の要素からなるので、注目画素の位置

(x, y)からは、次式のごとくに、印刷禁止マトリックスA ()の要素位置(M, N)が決定される。

【0052】

【数5】

$$M = x \% 8$$

$$N = y \% 8$$

【0053】注目画素が濃度I = 255であれば、図6に示した関係からD = 16が得られ、16個の印刷禁止候補位置がすべて印刷禁止位置として設定される。すなわち、印刷禁止マトリックスA ()の内、25%が印刷禁止位置、75%が印刷可能位置となり、実施の形態1の場合と同じ分布割合となるので、濃度I = 255である領域の全ての画素位置がオンに2値化されることはなくなり、実施の形態1と同様な効果を得ることができる。

【0054】更に、本実施の形態2は、注目画素の濃度Iに応じて、濃度Iが小さくなるほどDが小さくなるので、印刷禁止位置の割合が少なくなり、最後には印刷禁止位置の割合は0となる。したがって、コックリングやインクの垂れ落ちを考慮しなくても問題ない印刷領域、すなわち濃度Iの低い領域では、印刷禁止位置がほとんど存在しないので、高品質の画像を全くそのまま実現することができる。

【0055】なお、ステップS246において、注目画素の濃度Iに基づいて禁止領域値Dを求めているが、注目画素の濃度Iでなく、補正濃度I'に基づいて、補正濃度I'と禁止領域値Dとの関係f'(I')から、禁止領域値Dを求めても良い。この場合は、I'は、255より大きい値からマイナスの値まで存在するので、関係f'()はその範囲に応じたものとする。

【0056】また、注目画素の周辺画素（ただし、誤差拡散法における周辺画素とは別に設けた周辺画素）について、その濃度を平均して得られた平均濃度Iaに基づいて、図6に示した濃度Iと禁止領域値Dとの関係f(I)から、禁止領域値Dを求めても良い。このように周辺画素の濃度を考慮することにより、領域の濃度状態を、一層、正確に反映した2値化が可能となる。

【0057】【実施の形態3】本実施の形態3は、誤差拡散法でなく、ディザ法を用いたものである。すなわち、ディザマトリックスの一例として図8(a)に示すものが用いられる。このディザマトリックスは、中間調画像の各画素の濃度が0～15までの16階調である画像を2値化するためのものであり、元のディザマトリックスDmC, DmM, DmYは、図8(b)に示すごとく、1～16までの閾値が各プレーンに対応したディザマトリックスDmC, DmM, DmY毎に配置されている。なお、C, M, Yではそれぞれ閾値の配置は異なっている。

【0058】このディザマトリックスDmC, DmM,

DmYの同一位置の4個所が、図8(a)に「×」印で示したごとく、印刷禁止位置を示している。具体的には、他の閾値と識別可能な値、例えば0で表されている。したがって、通常の解像度の印刷の場合には、図8(b)のディザマトリックスを用い、高解像度の場合には、図8(a)のディザマトリックスを用いることにより、25%の画素に対しては印刷を禁止しているので、コックリングや垂れ落ちを防止することができる。

【0059】ディザ法においても、注目画素の濃度Iあるいは前記平均濃度Iaに応じて、図6のごとくの関係から禁止領域値Dを求めて、印刷禁止位置の数を調整するようにしても良く、実施の形態2と同様な効果が得られる。

〔その他〕前述した実施の形態1においては、印刷禁止マトリックスA ()と閾値Tとは関連しないものとして説明したが、これに限らない。例えば、図4(b)に示すように、誤差拡散処理用の閾値T1～T12と、これらの閾値T1～T12と識別可能な値である印刷禁止を示す閾値、例えば「0（ゼロ）」とを1つの閾値マトリックスT ()として形成して利用しても良い。このとき、閾値T1～T12は必ずしも全てが異なる値である必要はない。また色プレーン毎に変えても良い。

【0060】この閾値マトリックスT ()を利用した場合、図2に示す誤差拡散処理において、前述のステップS250では印刷禁止マトリックスA ()に基づいて印刷禁止位置か否かを判定する代りに、閾値マトリックスT ()から読み出した、その注目位置での閾値に基づいて判定する。すなわち、閾値が「0」であった場合は、その位置は印刷禁止であると判断して、ステップS280の処理に移り、「0」でない場合は、その閾値(T1～T12のいずれか)をステップS260での閾値Tとして用いるようにするものである。高解像度でないときのためには、別の閾値マトリックスを用意して、ステップS260の処理に移る前に、閾値Tを求めるようにすれば良い。

【0061】前述した実施の形態1～3で用いた印刷禁止マトリックスA ()における印刷禁止位置あるいは印刷禁止候補位置の配置方法は、印刷禁止マトリックスA ()あるいはディザマトリックスDmC, DmM, DmYの全体に対して規則的な位置に分布させたが、ランダムに配置しても良い。

【0062】これ以外の印刷禁止位置あるいは印刷禁止候補位置の配置方法としては、例えば、ブルーノイズマスクの手法により形成されても良い。ブルーノイズマスクの手法とは、ディザマトリックスを作成するための1つの手法として知られている。すなわち、ブルーノイズマスクの手法は、所定の割合で存在する2値からなるマトリックスの2値の分布を評価して、同一の値が集中しないように2値を分散し、これに基づいて複数の2値のマトリックスを作成し、この複数の2値のマトリックス

10

20

30

40

50

に基づいて多値の閾値のマトリックスを作成する手法である。

【0063】このブルーノイズマスクの手法は、例えば、"The Void & Cluster method for dither array generation" Robert Ulichney SPIE Vol.1913 として知られている手法を利用することができる。ただし、これに限らず、他のブルーノイズマスクの手法として知られている方法も適用できる。

【0064】このブルーノイズマスクの手法を用いて、実施の形態1、2の印刷禁止マトリックスA () と同じ大きさの閾値マトリックスを形成し、この閾値マトリックスの要素の内から、小さい方からあるいは大きい方から、設けたい印刷禁止位置の数だけ要素を抽出して、その位置を印刷禁止位置とした印刷禁止マトリックスA () を作成して用いれば良い。

【0065】実施の形態3の場合も同様であり、ブルーノイズマスクの手法を用いて、実施の形態3のディザマトリックスと同じ大きさの閾値マトリックスを形成し、この閾値マトリックスの要素の内から、小さい方からあるいは大きい方から、設けたい印刷禁止位置の数だけ要素を抽出して、その位置を、ディザマトリックスにおける印刷禁止位置として用いれば良い。

【図面の簡単な説明】

【図1】 実施の形態1としての中間調画像データ2値化装置の概略構成を表すブロック図である。

【図2】 実施の形態1の誤差拡散処理のフローチャート*

* トである。

【図3】 実施の形態1の誤差分配マトリックスの構成説明図である。

【図4】 実施の形態1の印刷禁止マトリックスおよび閾値マトリックスの構成説明図である。

【図5】 実施の形態2の誤差拡散処理の一部を示すフローチャートである。

【図6】 実施の形態2の画素濃度Iと禁止領域値Dとの関係を示すグラフである。

【図7】 実施の形態2の印刷禁止マトリックスの作成説明図である。

【図8】 実施の形態3のディザ法に用いられるディザマトリックスの構成説明図である。

【符号の説明】

2…中間調画像データ2値化装置 12…CPU

13…プログラム記憶部 14…閾値記憶部

15…誤差分配マトリックス記憶部 16…誤差バッファ

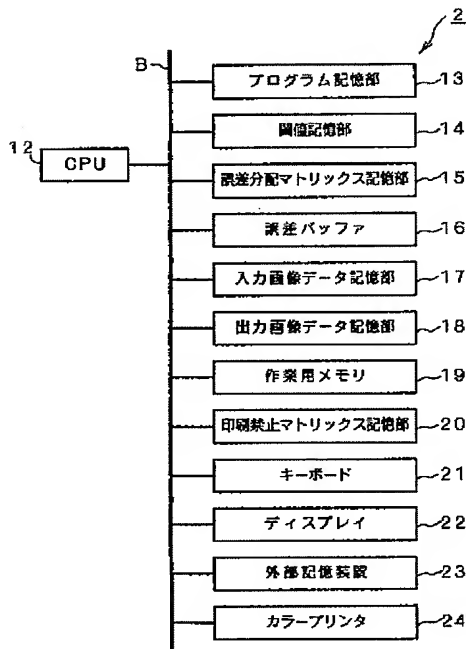
17…入力画像データ記憶部 18…出力画像データ記憶部

19…作業用メモリ 20…印刷禁止マトリックス記憶部

21…キーボード 22…ディスプレイ 23…外部記憶装置

24…カラープリンタ B…バス

【図1】

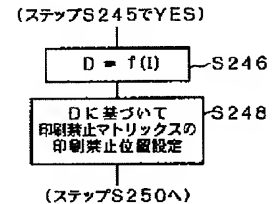


【図3】

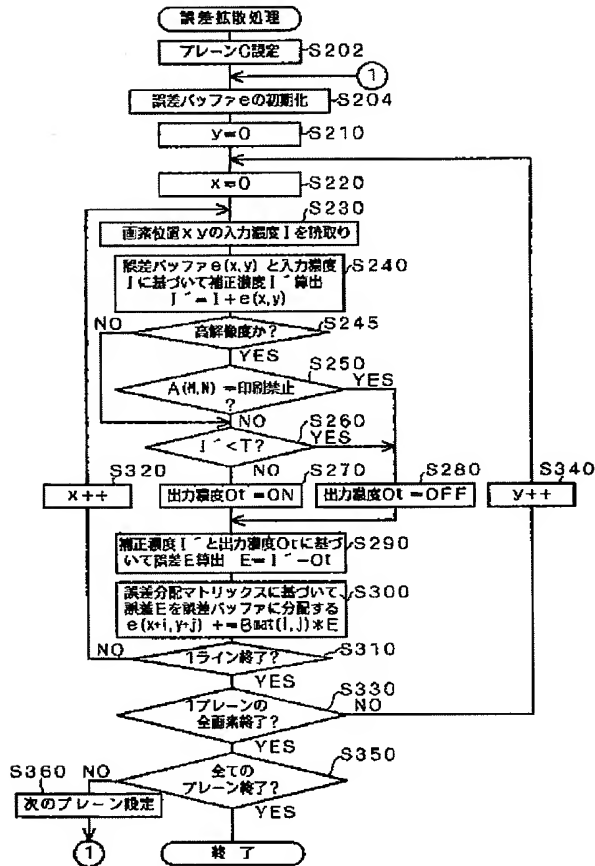
注目画素
(画素位置xy)

	i=-2	i=-1	i=0	i=1	i=2
j=0			*	7/48	5/48
j=1	3/48	5/48	7/48	5/48	3/48
j=2	1/48	3/48	5/48	3/48	1/48

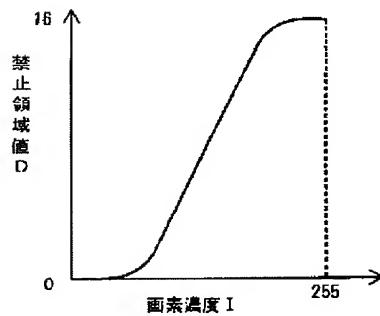
【図5】



【図2】



【図6】



【図4】

(a)

	M=0	M=1	M=2	M=3
N=0	○	×	○	○
N=1	○	○	○	×
N=2	○	×	○	○
N=3	○	○	○	×

(b)

	M = 0	M = 1	M = 2	M = 3
N = 0	T 1	0	T 2	T 3
N = 1	T 4	T 5	T 6	0
N = 2	T 7	0	T 8	T 9
N = 3	T 10	T 11	T 12	0

【図7】

(a)

1		13		3		15	
9		5		11		7	
4		16		2		14	
12		8		10		6	

(b)

×				×			
		×				×	
×				×			
		×				×	

(D=8の場合)

【図8】

(a)

(DmC)	(DmM)	(DmY)
3 x 2 x	11 x 10 x	7 x 6 x
11 7 10 6	7 3 6 2	3 11 2 10
1 x 4 x	9 x 12 x	5 x 8 x
9 5 12 8	5 1 8 4	1 9 4 12

x 印刷禁止位置を示す

(b)

(DmC)	(DmM)	(DmY)
3 15 2 14	11 15 10 14	7 15 6 14
11 7 10 6	7 3 6 2	3 11 2 10
1 13 4 16	9 13 12 16	5 13 8 16
9 5 12 8	5 1 8 4	1 9 4 12